

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-221059

(43)Date of publication of application : 18.08.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/304  
B24B 37/00

(21)Application number : 06-012869

(71)Applicant : NISSAN CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 04.02.1994

(72)Inventor : KASHIMA YOSHIYASU  
TAKAGI HIROYUKI  
OSAWA NORIKAZU

## (54) METHOD FOR POLISHING SEMICONDUCTOR WAFER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To quickly polish a semiconductor wafer accurately so that the semiconductor wafer exposes a mirror surface by performing polishing using colloidal silica in a specific range of length and in a specific range of width/length ratio.

CONSTITUTION: A colloidal silica in a distorted shape with a long diameter of 7-1000nm and a width/length ratio of 0.3-0.8 is used as an abrasive to precisely polish the semiconductor wafer so that it exposes a mirror surface. Then, when a polishing cloth and the semiconductor wafer moves relatively under pressure, colloidal silica particle included between the cloth material surface and the wafer surface rotates but the colloidal silica particle in distorted shape cannot rotate easily as compared with the spherical colloidal silica particle, thus extremely increasing the friction force between the cloth material surface and the wafer surface. However, since the relative motion speed between the polishing cloth and the semiconductor wafer is maintained to be constant under pressure, the amount of polishing per unit area of the wafer surface can be extremely increased due to the increased friction force.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3441142

[Date of registration] 20.06.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-15023

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 24.08.2001

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-221059

(43) 公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 2 1 P			
B 2 4 B 37/00	H			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平6-12869	(71) 出願人	000003986 日産化学工業株式会社 東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1
(22) 出願日	平成6年(1994)2月4日	(72) 発明者	鹿島 吉恭 千葉県船橋市坪井町722番地1 日産化学 工業株式会社中央研究所内
		(72) 発明者	高木 宏行 千葉県船橋市坪井町722番地1 日産化学 工業株式会社中央研究所内
		(72) 発明者	大沢 則和 千葉県船橋市坪井町722番地1 日産化学 工業株式会社中央研究所内

(54) 【発明の名称】 半導体ウェーハの研磨方法

(57) 【要約】

【目的】 コロイダルシリカで半導体ウェーハを鏡面状にまで研磨する方法において、研磨速度を著しく向上せしめる如き研磨剤及び方法を提供すること。

【構成】 0.3~0.8 の短径/長径と7~1000 nm の長径を有する歪な形状を有するコロイダルシリカからなる研磨剤で半導体ウェーハを研磨する方法。

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 7~1000 nm の長径と 0.3~0.8 の短径／長径比を有するコロイダルシリカで研磨することを特徴とする半導体ウェーハの研磨方法。

**【請求項2】** 7~1000 nm の長径と 0.3~0.8 の短径／長径比を有するシリカの安定なゾルからなる半導体ウェーハの研磨剤。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、コロイダルシリカによる半導体ウェーハの研磨方法の改良に関する。特に、本発明の研磨方法は、珪素等単体の半導体、ガリウム砒素等化合物の半導体などのウェーハを高速度で鏡面状に磨き上げるのに好適である。

**【0002】**

**【従来の技術】** 半導体素子の製造には、鏡面状の平滑度を有する半導体ウェーハが用いられている。このような鏡面を有するウェーハ、例えば、珪素ウェーハは、単結晶珪素棒を薄い円板状に切断した後、逐次、この薄い円板を鏡面状を呈するまで磨き上げて行くことにより造られている。通常、この研磨には、上記切断直後の粗い表面に施されるラッピング工程と、これに続く精密研磨のためのポリシング工程が採用されている。そしてこのポリシング工程において、粗研磨と最終研磨が行われ、鏡面状を呈する半導体ウェーハが造られている。上記ラッピング工程には主としてアルミナ粉末等が使用されるが、上記粗研磨及び最終研磨にはコロイダルシリカ、特にシリカゾルが使用されることが多い。そしてこの粗研磨と最終研磨では、通常、研磨布とウェーハ表面とを圧接下に相対運動させながら、この接触面にシリカゾルを供給する方法でウェーハ表面の研磨が行われる。

**【0003】** 米国特許第4462188号明細書には、珪素ウェーハ等を、4~100 ナノメートル（以下、nmで表す。）の粒子径を有するシリカゾルと水溶性アミンと第4級アンモニウム塩基又はその塩とを含有する研磨剤で研磨することによって、研磨速度を高めるという改良された方法が開示されている。特開平 4-313224 号公報には、珪素ウェーハの研磨効率の低下を防止できる改良された研磨剤として、7~100 nmの粒子径を有するシリカゾルと水溶性アミンと弱酸のアルカリ金属塩を含有する組成物が開示されている。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** 上記米国特許第4462188号明細書に開示の研磨剤には、研磨速度を高めるためにシリカゾル中にアミンや第4級アンモニウム塩基又はその塩が添加されているが、この研磨剤を、上記鏡面を有するウェーハを造るための粗研磨及び最終研磨に使用しても、十分な研磨速度が得られない。上記特開平 4-313224 号公報に開示の研磨剤を使用してもやはり同

様である。

**【0005】** 本発明は、シリカゾルによる半導体ウェーハの粗研磨及び最終研磨において、これら研磨工程に要する時間を短縮できる如き改良された研磨剤及び研磨方法を提供しようとするものである。特に、研磨後の半導体ウェーハが鏡面を呈する高精度に、このウェーハを短時間に研磨することができると安定なシリカゾルからなる研磨剤を提供しようとするものである。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明の半導体ウェーハの研磨方法は、7~1000 nm の長径と 0.3~0.8 の短径／長径比を有するコロイダルシリカ、好ましくはその安定なゾルを用いて研磨することの特徴とする。本発明の研磨方法に用いられるコロイダルシリカ粒子は、電子顕微鏡写真に現れた画像により容易に観察することができる。このコロイダルシリカ粒子は球形ではなく、短い径と長い径を有する歪な形状を有する。このコロイダルシリカの短い径と長い径の比は、短径／長径の比で表して 0.3~0.8、特に 0.5~0.8 程度が好ましい。そしてこのコロイダルシリカ粒子としては、7~1000 nm、特に10~500 nmの長径を有する粒子が好ましい。コロイダルシリカの大きさは、比表面積によっても表すことができ、10~550 m<sup>2</sup>/gの比表面積を有するコロイダルシリカが好ましい。

**【0007】** 本発明の研磨方法に用いられるコロイダルシリカとしては、その粒子の短径／長径比と長径がなるべく揃っていることが好ましい。上記のような歪な形状を有するコロイダルシリカ粒子の他に、0.8 以上の短径／長径比と1000 nm 以下の長径を有する球状~略球状のコロイダルシリカ粒子、或いは 0.3以下の短径／長径比と1000 nm 以下の長径を有する細長いコロイダルシリカ粒子などの異粒子が混在していてもよいが、その混在粒子数はなるべく少ないのがよく、上記歪な形状を有するコロイダルシリカ粒子の数が全粒子中50%以上を占めるようなコロイダルシリカが好ましい。このような粒子数の割合は、コロイダルシリカの電子顕微鏡写真の画像解析により求めることができる。

**【0008】** 本発明の研磨方法には、コロイダルシリカを、安定なゾルの形態で、特に、安定な水性ゾルとして用いるのが好ましい。この安定なゾルのSiO<sub>2</sub>濃度としては、0.5~50重量%程度、特に 0.5~30重量%が好ましい。そしてこの安定なゾルとしては、好ましい研磨が達成される限り、任意の成分、例えば、溶解したアルカリ性物質、溶解した酸性物質、溶解した塩などを含有することができる。

**【0009】** 珪素半導体ウェーハの研磨には、上記歪な形状を有するコロイダルシリカを7~11.5、特に 8.5~11.5のpHを有するアルカリ性の安定な水性ゾルとして用いるのが好ましい。このようなアルカリ性の水性ゾルは、例えば、NaOHなどアルカリ金属水酸化物、アンモニ

ア、モノエタノールアミンなどアミン類、テトラメチルアンモニウム水酸化物など第4級アンモニウム水酸化物類等、シリカゾルに通常加えられる水溶性のアルカリ性物質をゾル中に含有させることにより得られる。

【0010】本発明の研磨方法に用いられるアルカリ性の安定な水性ゾルは、種々の方法で造ることができる。その例としては、水ガラスなどのアルカリ金属珪酸塩の水溶液を脱陽イオン処理することにより得られる $\text{SiO}_2$ 濃度2~6重量%程度の活性珪酸の酸性水溶液に、アルカリ土類金属、例えば、Ca、Mg、Baなどの塩をその酸化物換算で上記活性珪酸の $\text{SiO}_2$ に対し 100~1500 ppmの重量比に添加し、更にこの液中 $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  (M は、アルカリ金属原子、 $\text{NH}_4$  又は第4級アンモニウム基を表す。) モル比が20~150 となる量の上記アルカリ物質を添加することにより得られる液を当初ヒール液とし、上記同様にし得られる2~6重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度と20~150 の $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  (M は、上記に同じ。) モル比を有する活性珪酸水溶液をチャージ液として、60~150 °Cで上記当初ヒール液に上記チャージ液を、1時間当たり、チャージ液 $\text{SiO}_2$ /当初ヒール液 $\text{SiO}_2$ の重量比として0.05~1.0 の速度で、液から水を蒸発除去しながら又はせずに、添加する方法が挙げられる。上記の水を蒸発除去しながら造る方法では、加えられたチャージ液とヒール液の全容積が一定となるような速度でチャージ液を添加するのが好ましい。

【0011】別の例としては、水ガラス等のアルカリ金属珪酸塩の水溶液を脱陽イオン処理することにより得られる $\text{SiO}_2$ 濃度2~6重量%程度の活性珪酸の酸性水溶液に、アルカリ土類金属、例えば、Ca、Mg、Baなどの塩をその酸化物換算で上記活性珪酸の $\text{SiO}_2$ に対し 100~1500 ppmの重量比に添加し、更にこの液中 $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  (M は、上記に同じ。) モル比が20~200 となる量の上記アルカリ物質を添加した後、70~150 °Cで加熱することにより一旦シリカゾルを生成させ、最後にこのシリカゾルにアルカリ金属水酸化物、水溶性有機塩基等を加え、そしてこのアルカリ添加のシリカゾルを70~150 °Cに保ちながら、攪拌下に、上記と同じ活性珪酸の酸性水溶液を上記ゾル中の $\text{SiO}_2$ に対し活性珪酸の $\text{SiO}_2$ の重量比が、1時間当たり、0.01~10となる速度でゾル中の $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  (M は、上記に同じ。) モル比が20~200 となるまで加える方法が挙げられる。

【0012】化合物半導体ウェーハの研磨には、上記歪な形状を有するアルカリ性ゾルのみならず、酸性の、好ましくは1.5~5のpHを有する安定な水性ゾルとして用いることもできる。このような酸性の水性ゾルは、上記アルカリ性の水性ゾルに、例えば、水溶性の酸性物質を含有させることにより、或いは上記アルカリ性の水性ゾルを脱陽イオン処理することにより得られる。更に、上記アルカリ性又は酸性の水性シリカゾルに水溶性のアルミニウム塩やジルコニウム塩などを添加して、コロイダルシリカ表面をこれらアルミニウムイオンやジルコニ

ウムイオンなどで被覆した安定なゾルも使用することができる。

【0013】本発明による研磨の対象とする半導体としては、珪素、ゲルマニウムなどの単体からなる半導体、ガリウム砒素等化合物からなる半導体など従来から知られているものでよい。本発明の半導体ウェーハの研磨方法は、通常の半導体ウェーハの研磨装置を使用して行うことができる。例えば、上方に設置された回転できるセラミックス製定盤と下方に設置された研磨布張設の回転ディスクからなる研磨装置を使用して、このセラミックス製定盤に半導体ウェーハを固定した後、このウェーハの表面が0.1~1.0  $\text{kg}/\text{cm}^2$ 程度の圧力を受けるように、ウェーハ表面と研磨布とを接触させ、この研磨布上に上記シリカゾルを供給しながら、セラミックス製定盤とディスクを回転させる方法で行うことができる。

#### 【0014】

【作用】 通常、球形を有するコロイダルシリカのゾルが市販され、半導体ウェーハの研磨にも、この球形のコロイダルシリカのゾルが使用されていたが、これに替えて、上記歪な形状を有するコロイダルシリカのゾルを半導体ウェーハの研磨に使用すると、粗研磨及び最終研磨において研磨速度が顕著に向上することが見出された。

【0015】この意外な効果は、恐らく、上記のように研磨布と半導体ウェーハとが圧接下相対運動するとき、この布材料表面とウェーハ表面との間に挟まれて介在するコロイダルシリカ粒子は回転するが、その際、この歪形状のコロイダルシリカ粒子は、球形のコロイダルシリカ粒子に比べて回転しにくいので、その結果、布材料表面とウェーハ表面との間の摩擦力が著しく増大する。しかし、研磨布と半導体ウェーハとの圧接下の相対運動速度は一定に保たれるから、この増大した摩擦力によってウェーハ表面の研磨量が顕著に高まるものと考えられる。

【0016】けれども、0.3~0.8の短径/長径の比は有していても、1000 nm より大きい長径を有するコロイダルシリカは、1000 nm より小さい長径のコロイダルシリカに比べて、同一 $\text{SiO}_2$ 濃度では、研磨速度を増加させない。コロイダルシリカ粒子の長径が小さい程、そのコロイダルシリカは研磨速度を増加せしめるが、7nmより小さい長径を有するコロイダルシリカでは、繰り返し使用の場合の安定性に乏しい。0.3 より小さい短径/長径比を有するコロイダルシリカも、研磨速度を顕著には増加させない。

【0017】半導体ウェーハの研磨に、50重量%を超える程の高濃度に $\text{SiO}_2$ を含有するシリカゾルを使用すると、このようなゾルは研磨中にゲル化を起こし易く、好ましくは30重量%以下の $\text{SiO}_2$ 濃度を有するシリカゾルを使用するのがよい。しかし、0.5 重量%以下の $\text{SiO}_2$ 濃度

10

20

30

40

50

を有するシリカゾルを使用すると、やはり十分な研磨速度が得られない。

【0018】珪素半導体ウェーハの研磨には、コロイダルシリカによる研磨が行われる限り、酸性、アルカリ性のいずれのゾルも使用できるが、8.5以下のpHを有するシリカゾルを使用すると、化学研磨に貢献するアルカリ分が不足し、十分な研磨速度が得られない。ゾル中のアルカリ分が多いゾル程、そのようなゾルは大きい研磨速度を与えるが、そのpHが11.5を越える程の強アルカリ性のシリカゾルを使用すると、研磨中に、この強アルカリによってゾル中のコロイダルシリカが溶解することがあり、ゾルの増粘を引き起こす原因となるばかりでなく、珪素半導体ウェーハ表面に新たな荒れを生じさせ易い。

【0019】一般に、長径が小さくなる程シリカゾルの安定性は低下する傾向にあり、20~30 nm程度の長径を有するコロイダルシリカを $\text{SiO}_2$ として20重量%程度以上に含有するシリカゾルは、pH5~7の中性付近で不安定であるが、 $\text{SiO}_2$ として20重量%以下であればpH5~7を有していても使用することができる。また、30nmより大

【0020】化合物半導体ウェーハの研磨には、7~11.5のpHを有するアルカリ性シリカゾル又は1.5~5のpHを有する酸性シリカゾルを使用するのが好ましい。1.5以下のpHを有するシリカゾルは、その強い酸性によって研磨装置に用いられている鉄材に腐蝕を起こさせ易く好ましくない。

#### 【0021】

##### 【実施例】

##### 実施例1

この例では、半導体ウェーハの研磨に使用するための下記6種類のシリカゾル( $S_1$ )、( $S_2$ )、( $S_3$ )、( $S_4$ )、( $S_5$ )及び( $S_6$ )が調製された。

シリカゾル( $S_1$ )の調製：29.8重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度と9.6重量%の $\text{Na}_2\text{O}$ 濃度を有する市販の水ガラス溶液に水を加えることにより、4.0重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度を有する珪酸ナトリウム水溶液を調製した。

【0022】次いで、この珪酸ナトリウム水溶液を、陽イオン交換樹脂のカラムに通すことにより、2.6のpHと4.0重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度を有する活性珪酸水溶液を調製した。この活性珪酸水溶液に、塩化マグネシウム水溶液を $\text{MgO}$ として上記活性珪酸の $\text{SiO}_2$ に対し400 ppmの重量比に添加し、更に水酸化ナトリウムを加えることにより、90の $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ モル比を有するアルカリ安定化活性珪酸水溶液(A)を調製した。

【0023】この水溶液(A)からその900gをヒール液としてガラス製反応器に投入し、加熱することにより液の沸点の温度に到達させた。次いで、別途採取された上記

水溶液(A)をチャージ液として、攪拌下のこのヒール液中に、1時間当たり85gの添加速度で48時間にわたり連続的に添加することによりシリカゾルを調製した。この間、反応器内の液容積が一定となるように液から水を蒸発除去した。

【0024】得られたシリカゾルは、1.131の比重、20.5重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度、9.7のpH、3.0cpの25℃粘度及び $160\text{m}^2/\text{g}$ の比表面積を有していた。このゾルのコロイダルシリカ粒子を電子顕微鏡写真に撮影し、画像解析装置を使用して形状を解析したところ、0.3~0.8の短径/長径比を有するコロイダルシリカ粒子の数は71%を占めていた。残りのコロイダルシリカ粒子は殆ど球形に近いものであった。この写真に撮影されたコロイダルシリカ粒子は、20~40nmの範囲の長径を有していた。

【0025】このシリカゾルに水を加えることにより、2.0重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度と9.3のpHを有するシリカゾル( $S_1$ )を調製した。

シリカゾル( $S_2$ )の調製：ゾル( $S_1$ )の調製と同様にして得られた2.6のpHと4.0重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度を有する活性珪酸水溶液2000gに、攪拌下、10重量%の塩化マグネシウム水溶液を1.8gを加えた後、更に10重量%の水酸化ナトリウム水溶液13.3gを加えることにより、80の $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ モル比を有する変性された活性珪酸水溶液を調製した。この変性された水溶液を3リットルのステンレス製オートクレーブに仕込み、150℃で6時間の加熱を行うことにより第1段のシリカゾルを生成させた。

【0026】次いで、この生成ゾルを冷却後、限外ろ過装置により、 $\text{SiO}_2$ 濃度20.5重量%まで濃縮した。この濃縮ゾル138gと水762gを、攪拌機及び蒸発管を備えたガラス製反応器に投入し、更にゾル( $S_1$ )の調製に用いられた $\text{SiO}_2$ 濃度4.0重量%の珪酸ナトリウム水溶液29.4gを除々に投入した後、反応器内を沸騰状態に保った。この反応器中へ、上記調製直後の活性珪酸の水溶液を、1時間当たり100gの速度で7.2時間を要して添加すると同時に、容器内の水を蒸発除去することにより容器内の液量を一定に保った。この添加終了後、0.5時間同温度で加熱を行うことにより第2段のシリカゾルを生成させた。

【0027】次いで、この反応器中の第2段のゾルに、上記と同じ珪酸ナトリウム水溶液52.1gを除々に添加し、上記調製直後の活性珪酸の水溶液を、1時間当たり100gの速度で14時間を要して添加すると同時に、容器内の水を蒸発除去することにより容器内の液量を一定に保った。この添加終了後、0.5時間同温度で加熱を行うことにより第3段のシリカゾルを生成させた。

【0028】次いで、この反応器中の第3段のゾルに、上記と同じ珪酸ナトリウム水溶液48.8gを除々に添加し、上記調製直後の活性珪酸の水溶液を、1時間当たり100gの速度で15.8時間を要して添加すると同時に、容器内の水を蒸発除去することにより容器内の液量を一定に保った。この添加終了後、2時間同温度で加熱を行うこ

とにより最終のシリカゾルを生成させた。

【0029】得られた最終のシリカゾルは、1.130 の比重、20.4重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度、10.5のpH、2.1cp の25℃粘度、及び75 $\text{m}^2/\text{g}$ の比表面積を有していた。上記同様にして、コロイダルシリカ粒子の形状を解析したところ、0.3~0.8の短径/長径比を有するコロイダルシリカ粒子の数は58%を占めていた。残りのコロイダルシリカ粒子は、殆どが球形に近いものであった。電子顕微鏡写真に撮影されたコロイダルシリカ粒子は45~80nmの範囲の長径を有していた。

【0030】このゾルに水を加えることにより、4.0 重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度と10.3のpHを有するシリカゾル( $\text{S}_2$ )を調製した。

シリカゾル( $\text{S}_3$ )の調製：ゾル( $\text{S}_1$ )の調製と同様にして得られた20.5重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度を有するシリカゾルに、モノエタノールアミンを加えることにより、20重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度と11.1のpHを有するシリカゾル( $\text{S}_3$ )を調製した。

【0031】シリカゾル( $\text{S}_4$ )の調製：上記同様にして調製されたシリカゾル( $\text{S}_1$ )を陽イオン交換樹脂で処理して、アルカリの一部を除去することにより、2.0重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度と7.8 のpHを有するシリカゾル( $\text{S}_4$ )を調製した。

シリカゾル( $\text{S}_5$ )の調製：ゾル( $\text{S}_1$ )の調製と同様にして得られた20.5重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度を有するシリカゾルに、水とNaOHを加えることにより、8.0重量%の $\text{SiO}_2$ 濃度と11.8のpHを有するシリカゾル( $\text{S}_5$ )を調製した。

【0032】シリカゾル( $\text{S}_6$ )の調製：市販の水性シリカゾル（日産化学工業株式会社製の商品名スノーテックス

第 1 表

研 磨 剤	研 磨				研磨量
ゾル	$\text{SiO}_2$ (%)	pH	比表面積( $\text{m}^2/\text{g}$ )	歪粒子の%	
( $\text{S}_1$ )	2.0	9.3	160	71	150
( $\text{S}_2$ )	4.0	10.3	75	58	180
( $\text{S}_3$ )	20.0	11.1	160	71	230
( $\text{S}_4$ )	2.0	7.8	160	71	90
( $\text{S}_5$ )	8.0	11.8	160	71	220
( $\text{S}_6$ )	2.0	9.4	230	22	100

#### 【0036】

【発明の効果】 7~1000 nm の長径と 0.3~0.8 の短径/長径比を有する歪な形状のコロイダルシリカを研磨剤として、半導体ウェーハの精密研磨に使用すると、単位時間当たりの研磨量が著しく増加し、研磨された半導体ウェーハの生産能率を顕著に高めることができる。そしてこの歪な形状のコロイダルシリカからなる研磨剤は、従来の半導体ウェーハの精密研磨に使用される装置に適用することができる。

【0037】この歪な形状のコロイダルシリカは、その安定な水性ゾルの形態で研磨に提供することができる。このゾルにアルカリ性物質を含有させることにより、半

導体ウェーハの研磨に好ましいアルカリ性のゾルが得られる。酸性のシリカゾルは、このアルカリ性のゾルに水溶性酸性物質を添加することにより、或いはこのアルカリ性のゾルを脱陽イオン処理することにより得られ、化合物半導体ウェーハの研磨に使用することができる。

#### 【0033】実施例2

この例は、上記ゾル( $\text{S}_1$ )~( $\text{S}_6$ )を研磨剤として使用して、珪素半導体ウェーハを最終研磨した例である。従来から使用されている通常の研磨装置が用意された。この装置は、上方に設置された回転できるセラミックス製定盤と下方に設置された研磨布張設の回転ディスクを備えている。

【0034】この研磨装置のセラミックス製定盤に、500ミクロンの厚さと5インチの直径を有する珪素半導体ウェーハを取り付けた。研磨布に十分な研磨剤が保持されるように研磨剤を注ぎながら、接触圧 350 $\text{g}/\text{cm}^2$  で20分間研磨を続けた後、研磨を停止して、研磨前後のウェーハの厚みの差から研磨厚さを測定し研磨量を算出した。第1表には、用いられたゾルの $\text{SiO}_2$ 濃度(%)、pH、コロイダルシリカの比表面積( $\text{m}^2/\text{g}$ )、及び 0.3~0.8 の短径/長径比を有する歪な形状の粒子数の%と共に、ゾル( $\text{S}_6$ )の研磨量を 100としたときのゾル( $\text{S}_1$ )~( $\text{S}_5$ )の研磨量の相対値を示した。

【0035】尚、ゾル( $\text{S}_5$ )を使用した例では、研磨終了後のウェーハ表面に新たな荒れが発生していた。

導体ウェーハの研磨に好ましいアルカリ性のゾルが得られる。酸性のシリカゾルは、このアルカリ性のゾルに水溶性酸性物質を添加することにより、或いはこのアルカリ性のゾルを脱陽イオン処理することにより得られ、化合物半導体ウェーハの研磨に使用することができる。

【0038】この歪な形状のコロイダルシリカは、球状コロイダルシリカよりも研磨力が高いので、半導体ウェーハのみならず種々の材料、例えば、サファイア等基板材料、リチウムタンタレート等電気光学材料、ガドリニウムガリウムガーネット等磁気材料、磁気ディスク用のアルミニウム、ガラス等の精密研磨にも有用である。